



Calidad de ensilajes

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de La Frontera

Conservación de forrajes
2021

Determinación de la calidad de un ensilaje

Calidad de ensilaje

- ✓ Determinación de algunas características organolépticas: color, olor, textura, humedad al tacto
- ✓ Observación de composición botánica del material ensilado
- ✓ Interpretación de los análisis bromatológico



Determinar la calidad de los ensilajes es un elemento fundamental en la decisión de su incorporación en las dietas de animales

Ensilaje de excelente calidad

✓ **Color**

✓ El color es **verde oliva** (aceituna) o **café claro**

✓ **Olor**

✓ Agradable a tabaco ánfora, fruta madura

✓ **Textura**

✓ Sus contornos definidos, se aprecian sus vellosidades si las tenía el forraje original, las hojas permanecen unidas a los tallos, se observan todas las partes de las plantas

✓ **Humedad**

✓ No humedece las manos al ser comprimido dentro del puño, con una presión normal se mantiene suelto el ensilaje

Ensilaje de buena calidad

- ✓ **Color**
 - ✓ **Verde amarillento**, los tallos con tonalidad más pálida que las hojas
- ✓ **Olor**
 - ✓ Agradable, ligero olor a vinagre. No deja residuos en las manos al ser tocado
- ✓ **Textura**
 - ✓ El forraje conserva todos sus contornos definidos, se aprecian sus vellosidades si las tenía el forraje original, las hojas permanecen unidas a los tallos. A diferencia del anterior no se observan todas las partes constituyentes de las plantas
- ✓ **Humedad**
 - ✓ No humedece las manos al ser comprimido dentro del puño, con una presión normal se mantiene suelto el ensilaje

Ensilaje de regular calidad

✓ **Color**

✓ **Verde oscuro.** Tallos y hojas con igual tonalidad

✓ **Olor**

✓ Acido, con fuerte olor a vinagre. Deja en las manos un permanente olor a manteca rancia característico de ácido butírico

✓ **Textura**

✓ Las hojas se separan fácilmente de los tallos; los bordes del forraje aparecen mal definidos; las hojas tienden a ser transparentes; muy amarillos los tallos leñosos

✓ **Humedad**

✓ Al ser comprimido en el puño gotean efluentes, con tendencia a ser compactado y formar una masa

Ensilaje de mala calidad

✓ **Color**

✓ **Casi negro o negro**

✓ **Olor**

✓ Desagradable, con olor putrefacto a humedad. Deja un olor a manteca rancia en las manos, el cual permanece por horas. Alto olor a amoníaco que permanece en las manos durante todo el día, aun cuando se laven las manos con jabón o detergente

✓ **Textura**

✓ No se aprecia diferencia entre hojas y tallos, los cuales forman una masa amorfa, jabonosa al tacto

✓ **Humedad**

✓ Destila líquido efluente, se compacta con facilidad y llega a tomar la forma deseada

Indicadores de calidad de la fermentación

Indicadores de fermentación

- ✓ Contenido de Materia Seca
- ✓ Nivel de pH
- ✓ Presencia de ácidos grasos volátiles
- ✓ Contenido de nitrógeno amoniacal

Contenido de materia seca

- ✓ El contenido mínimo de materia seca es 20%
- ✓ Contenido de materia seca > 25% se reduce el nivel de efluentes
- ✓ El contenido óptimo de materia seca de un ensilaje es 28 a 35%

pH en ensilajes

- ✓ El pH es un indicador de vital relevancia en el proceso de conservación de un forraje en forma de ensilaje debido a que es una de las transformaciones más radicales que ocurren en el forraje y por su estrecha relación con los procesos degradativos durante la conservación

pH en ensilajes

- ✓ El valor de pH está en función de la materia seca del ensilaje y de la proporción que exista entre las proteínas y los carbohidratos solubles, se considera que cuando un ensilaje alcanza valores inferiores a 4,2 se ha logrado su estabilidad fermentativa

Nitrógeno amoniacal

- ✓ La presencia de amoníaco en los ensilajes está condicionada principalmente al metabolismo de los aminoácidos y los nitratos presentes en la planta por las bacterias
- ✓ Para poder utilizarlo en los criterios de evaluación se necesita expresarlo como porcentaje del nitrógeno total presente en el ensilaje, lo que da una idea de la proporción de las proteínas que se han desdoblado

Nitrógeno amoniacal

- ✓ En los ensilajes bien conservados se considera como óptima una concentración menor de 7% de nitrógeno amoniacal como porcentaje del nitrógeno total
- ✓ **< 4** es el valor ideal de nitrógeno amoniacal en un ensilaje

Ácidos grasos volátiles

- ✓ Dentro de los ácidos orgánicos formados durante la fermentación, el más importante es el ácido láctico, por la alta acidez que induce en el medio
- ✓ Corresponde al resultado del metabolismo de las bacterias más eficientes y adaptadas entre todas las presentes en los ensilajes, lo que permite cumplir una acción bactericida, conservando mejor el ensilaje

Concentración de ácido láctico

- ✓ Los principales factores que afectan la concentración de ácido láctico son el contenido de carbohidratos solubles presentes en el forraje asociado a la capacidad amortiguadora que posean
- ✓ Para obtener una adecuada fermentación láctica se necesita la presencia de tres elementos:
 - ✓ Ambiente anaeróbico
 - ✓ Sustrato adecuado para las bacterias ácido láctico
 - ✓ Suficiente cantidad de bacterias

Concentración de ácido láctico

- ✓ El valor mínimo de ácido láctico que requiere un ensilaje agradable y catalogado como de buenas características es de 1,5 a 2%.
- ✓ En relación al ácido acético, una concentración de 1,8% se considera como excelente y un valor de 6% se estima como muy malo

Ácidos grasos volátiles

- ✓ Los ácidos propiónicos, isobutírico, butírico, isovalérico y valérico, son producidos únicamente por el metabolismo de **bacterias indeseables**, razón por la que constituyen los mejores indicadores para determinar la calidad fermentativa de los ensilajes
- ✓ En los ensilajes bien conservados estos ácidos no deben estar presentes, ya que ello indica que se han producido proliferaciones de clostridios principalmente del grupo proteolítico

Ácidos grasos volátiles

- ✓ Las bacterias proteolíticas metabolizan los aminoácidos liberados por la solubilización de las proteínas y le dan **mal olor y sabor** a los ensilajes
- ✓ Estas bacterias además promueven la formación de amoníaco el cual por su poder neutralizante, impide que el pH se estabilice y alcance valores bajos

Ácidos grasos volátiles

- ✓ Se consideran como aceptables concentraciones de ácido butírico inferiores a 0,1% y como muy malas las superiores al 2%, mientras que para el resto de los ácidos sólo se admiten trazas

Complejidades en elaboración de ensilajes



Causas de excesos de efluentes

- ✓ Ensilar forrajes muy húmedos (bajo contenido de material seca MS) para el tipo y tamaño de silo
- ✓ El clima no permitió que el forraje se seicara apropiadamente en el campo antes de ser picado
- ✓ El forraje no se “acondicionó” cuando se cortó
- ✓ El forraje se colocó en hileras muy voluminosas para el tiempo que se destinó para el secado en el campo

Causas de excesos de efluentes

- ✓ La (s) persona(s) responsable (s) de determinar el contenido de MS del forraje cometieron un error
- ✓ El contratista encargado de ensilar llegó antes de lo esperado
- ✓ La cosecha del forraje empezó muy temprano (tal vez debido a una gran cantidad de hectáreas por cosechar)

Opciones para evitar excesos de efluentes

- ✓ Utilizar las predicciones del servicio meteorológico para tomar decisiones sobre el manejo del forraje
- ✓ Programar y desarrollar un proceso adecuado de deshidratación previo al almacenaje (premarchito)
- ✓ Utilizar aditivos acorde al nivel de humedad del forraje

Variaciones en el contenido de ms y valor nutritivo del forraje

- ✓ Usar varios silos o silos más pequeños, los cuales mejoran el control del inventario de forrajes
- ✓ Ensilar un forraje homogéneo en cuanto a calidad y estado fenológico
- ✓ Reducir tiempos de llenado sin afectar proceso de compactación

Alta concentraciones de ácido butírico y nitrógeno amoniacal

- ✓ Estos dos componentes indican que el forraje experimentó una fermentación clostrídica
- ✓ Picar y ensilar todos los forrajes con el contenido de MS correcto para el tipo y tamaño de silo
- ✓ Compactar adecuadamente para excluir tanto oxígeno como sea posible que minimizará la pérdida de azúcares del forraje durante la fase aeróbica

Alta concentraciones de ácido butírico y nitrógeno amoniacal

- ✓ Aplicar un inoculante biológicos a todos los forrajes para asegurar una conversión eficiente de los azúcares de la planta a ácido láctico
- ✓ Evitar contaminación con tierra durante las operaciones de acondicionamiento, cosecha y llenado del silo

Elevadas concentraciones de ácido acético

- ✓ Esto indica que el forraje experimentó una fermentación heteroláctica prolongada
- ✓ El ensilado tendrá un olor a “vinagre” distintivo
- ✓ Es común observar en el piso del silo (trinchera, parva) con ensilajes húmedos, una capa de 30 a 60 cm de color amarillo brillante y olor ácido
- ✓ Esto se presenta habitualmente en ensilajes con exceso de humedad

Elevadas concentraciones de ácido acético

- ✓ Para reducir este efecto se debe ensilar todos los forrajes con el contenido correcto de MS
- ✓ Usar un inoculante biológico para asegurar una conversión eficiente de los azúcares del forraje a ácido láctico

Daño por aumento de temperatura

- ✓ Este ensilaje será de color café oscuro y tendrá un fuerte olor a caramelo quemado/tabaco
- ✓ Existen diferentes tareas que se deben realizar para evitar este daño

Daño por aumento de temperatura

- ✓ Cosechar en la etapa correcta de madurez (y no muy maduro!).
- ✓ Ensilar el forraje con el contenido correcto de MS (y no muy seco!).
- ✓ No picar el forraje con un tamaño de partícula muy largo.
- ✓ Llenar los silos en un tiempo adecuado.
- ✓ Conseguir una distribución uniforme del forraje y una elevada densidad de compactación (un mínimo de 240 kg MS por metro cúbico)

Deterioro aeróbico

- ✓ Cosechar en la etapa correcta de madurez (y no muy maduro!)
- ✓ Uso de aditivo biológico con *Lactobacillus buchneri*
- ✓ Ensilar el forraje con el contenido correcto de MS (y no muy seco!)
- ✓ No picar el forraje con un tamaño de partícula muy largo
- ✓ Conseguir una elevada densidad de compactación

Deterioro aeróbico

- ✓ Mantener una progresión uniforme y rápida del silo durante la fase de alimentación
- ✓ Evitar alimentar de silos grandes durante climas cálidos
- ✓ No dejar raciones a base de ensilaje en el comedero por periodos prolongados, especialmente durante días calurosos

Deterioro en superficie

- ✓ Alcanzar una elevada densidad de compactación del forraje en el metro superior de la superficie del silo
- ✓ Sellar el silo inmediatamente después de que haya terminado de llenarse
- ✓ Aplicar ácido propiónico a la superficie del silo antes de sellarlo

Deterioro en superficie

- ✓ Aplicar suficiente peso de manera uniforme sobre el plástico
- ✓ Traslapar las hojas de plástico con una distancia mínima de 1,2 a 2 metros
- ✓ Utilizar neumáticos completos que toquen entre ellas y que ejerzan peso sobre la unión de las hojas de plástico

Deterioro en superficie

- ✓ Es preferible utilizar neumáticos enteros y más aún llantas de camión que llantas de auto
- ✓ Evitar perforaciones del plástico durante toda la etapa de almacenamiento del silo



Calidad de ensilajes

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de La Frontera

Conservación de forrajes
2021